

## TRANSLATION

### **German Utility Model 90 15 196.8**

**Major Class:** E 04 B 2/06  
**Subclass:** E 04 B 2/12, E 02 D 17/20, E 04 B 2/36, E 04 B 2/30  
**Application Date:** Nov. 5, 1990  
**Entry Date:** Feb. 21, 1991  
**Published:** Patent Gazette, April 4, 1991  
**Priority:** Oct. 8, 1990 – Germany, 90 13 987.9

**Title:** Concrete Block for Retaining Wall Construction and Retaining Wall

**Holder:** SF Vollverbundstein-Kooperation GmbH, 2820 Bremen, Germany

**Counsels:** Bolte, E., Dipl.-Ing.; Möller, F., Dipl.-Ing.; 2800 Bremen  
Popp, E., Dipl.-Ing., Dipl.-Ing. Econ., Dr. rer. pol.;  
Sajda, W., Dipl.-Phys.; Bohnenberger, J., Dipl.-Ing., Dr. phil. nat.;  
Reinländer, C., Dipl.-Ing., Dr.-Ing., Patent Attorneys, 8000 Munich  
Böckmann, C., Dr., Attorney at Law, Bremen

## Specification

The invention concerns a concrete block for construction of retaining walls with one-sided backfill (soil side) using courses of tiered blocks, each featuring a front, a back facing the soil, opposing long sides, top side and bottom side, the top side and bottom side forming adjacent support surfaces. The invention also concerns a retaining wall constructed of such blocks.

Blocks of the type addressed here are known from EP-B-0 191 908. They are suited for the construction of retaining walls of large height and with one-sided soil backfill. For a nonexpert (layman) performing the construction work it is difficult to judge at what point the maximum height of the retaining wall is reached, at which the wall still possesses stability. A further disadvantage is that the prior block is considerably heavy. Lastly, it is not possible with the prior blocks to construct one-sidedly backfilled retaining walls which extend horizontally at selective curve shapes and with no clearances in the exposed front, since said blocks are cuboid in shape.

The object underlying the invention is to create a block which is easy to lay by the layman and a retaining wall of several [sic] such blocks with a mandatorily limited maximum height.

The block satisfying this objective is characterized in that at least one effective support surface of the top side and/or bottom side of the block is inclined with respect to an imaginary horizontal plane.

The advantages achieved with the invention are constituted specifically in that the retaining wall built with the blocks is being limited automatically in its height. According to the invention, this is accomplished in that the retaining wall has with respect to a vertical plane an inclination which increases with each additional course of tiered blocks. Construction of the retaining wall starts with a bottom course of blocks on a level, horizontal concrete footer. Increasing with the height of the retaining wall, its inclination limits in obvious manner, notably for a laymen, the height of the retaining wall. In a further embodiment of the invention, the flatness of the support surfaces makes the blocks easy to handle in forming the retaining wall. The back of the block is clearly distinguished by the gradually decreasing spacing between top side and bottom side toward the back. Also, the construction of a retaining wall using the inventional block is thereby made easy for the layman.

A further favorable effect derives from the corresponding projections and a recess in the blocks. The projections of a block mesh easily with the recess in a further block. Created thereby is a locking which prevents the blocks from shifting, at least in longitudinal direction.

The projections of the blocks are favorably configured as individual projections, notably as two mutually spaced individual projections, and the recess as a rectilinear continuous groove transverse to the block. This design makes it possible to arrange the courses of blocks laterally offset relative to one another, imparting increased stability to the retaining wall. Moreover, the designer latitude regarding the construction of the retaining wall in keeping with aesthetic aspects is being enhanced.

A further feature of the invention, namely two long sides of the block converging toward the back, allows the creation of arcs, curves, rounded corners etc. of the retaining wall. The laying of the blocks is not restricted. The creation composed of retaining wall and soil backfill may be configured, according to the invention, convex or concave in lateral direction. The variability in the curve shape of the retaining wall achieved thereby enhances the designer options for the construction of the wall. Moreover, the weight of the blocks is reduced in that the long sides converge toward the back.

According to the invention, the front is configured such that it features a flat center section and two lateral rounded end sections, preferably arcuate in shape. These are created in a single step of the manufacturing process, by knocking off so-called gores. Owing to the flatness of the front center section, waste accrues in the manufacture only from the side sections. The reduction of waste associated with it allows a more economical production of the inventional block. Furthermore, the configuration of the front is conducive to shape-aesthetic effects of the block and of the wall constructed thereof.

An exemplary embodiment of the invention is illustrated in the drawing and more fully described hereafter. The drawing shows in:

Fig. 1, a plan view of a block;

Fig. 2, a side elevation of the block;

Fig. 3, a front view of the block;

Fig. 4, a rear view of the block;

Fig. 5, a cross section of a retaining wall with one-sided soil backfill, using inventional blocks;

Fig. 6, a plan view of a course of blocks forming a curve;

Fig. 7, a plan view of a course of blocks making a directional change;

Fig. 8, a plan view of two tiered courses of blocks producing a retaining wall with a front vaulting inward;

Fig. 9, a plan view of two tiered courses of blocks producing a retaining wall with a front vaulting outward;

Fig. 10, a side elevation of blocks stacked on a Euro-pallet; and

Fig. 11, a plan view of a double block in the manufacture.

As illustrated in Fig. 1–4, the block 20 features a front 21, a back 22 (soil side) facing the soil, two opposing long sides 23 as well as a top side 24 and a bottom side 25. Top side and bottom side 24, 25 are flat and serve as support surfaces in the construction of a retaining wall.

The block 20 has two flat long sides 23 converging from the front 21 to the back 22, said long sides extending symmetrically with respect to a vertical longitudinal plane 26. Thus, the block 20 is given a trapezoidal appearance in plan view.

Arranged on the top side 24 are two projections, namely two knobs 27, which with respect to the longitudinal center plane 26 are arranged symmetrical with the length sides 23 near the edges. Said knobs have truncated-cone shape. Alternatively, the knobs 27 may also be configured as a truncated pyramid, cylindrically or in other ways.

The opposing bottom side 25 contains a recess, fashioned here as a continuous groove 28 and extending rectilinearly between the long sides 23. The groove 28 is shaped such, namely trapezoidal in cross section, that it may be engaged by the knobs 27 of a second block 20.

The front 21 of the block 20 possesses a flat center section 29. Bordering on both sides of the center section 29, outwardly, is an arcuate end section 30 each.

5      Toward the back, the blocks 20 are provided with roundings 31 joining the long sides 23 to the back 22.

The block 20 is configured such that the top side 24 is inclined relative to the bottom side 25, and at that, sloping toward the back 22.

10      Tiered in courses and with the top sides and bottom sides 24, 25 serving as support surfaces, the blocks 20 produce a tilting retaining wall 32 suited, according to Fig. 5, to join a top plane to a bottom plane and, as the case may be, provide support. To that end, the blocks 20 are laid as follows:

15      The bottom course of blocks 20 rests on a flat substrate forming a horizontal support surface 33, notably a (concrete) footer 34. Owing to the inclined top sides 24 of the blocks 20, the retaining wall 32 assumes with each further course of blocks 20 a greater tilt toward the back 22 of the blocks 20. In this exemplary embodiment, the backs 22 are backfilled with soil, whereas the fronts 21 remain exposed. Resulting from the inclination  
20      of the retaining wall 32, which increases with growing height, is a "natural" limitation in height, which notably for a layman provides a clue as to reaching maximum height.

Displacement along the longitudinal center plane 26 is prevented by the meshing of the corresponding knobs 27 and grooves 28 of the various courses of blocks 20.

Converging toward the back of the blocks 20, the long sides 23 make the retaining wall 32 suited for a curving course in long sides direction. In Fig. 6, four adjacent blocks 20 allow the formation of a bend with a center angle of approximately  $90^\circ$ . The radius of the arc is here about 65 millimeters, is thus relatively small. The long sides 23 of the adjacent blocks 20 are nearly in contact, with no openings or gaps in the front of the retaining wall 32 formed by the front faces 21 of adjacent blocks 20. Fig. 7 illustrates a one-sidedly soil-backfilled retaining wall 32 following both a concave and a convex course. Formed by two long sides 23 of adjacent blocks 20 intersecting in the area of the front 21, the opening angle changes depending on the decree of vaulting. The maximum opening angle amounts to about  $45^\circ$ . Formed by the fronts 21, the front of the retaining wall 32 shows no space or gap, despite its vaulting in different directions.

Due to the configuration of the complementing knobs 27 and the groove 28 it is also possible to arrange the courses of blocks 20 at a relative offset. For that purpose, the blocks 20 are tiered such that the groove 28 of the top block meshes with one each knob 27 of two bottom blocks 20. Fig. 8 and Fig. 9 illustrate both the convex and concave design of the retaining wall 32 with offset courses of blocks 20. This evidences that the blocks 20 can be laid at an offset also in an arcuate retaining wall 32.

Employed in the manufacture of the described blocks 20 is a frame placed on a (top) board-like substrate (form board). The frame is configured such that it allows molding a double block 35. The two resulting blocks 20 border on each other with their fronts 21, according to Fig. 11. Provided with two skew compression surfaces and introduced in the frame, or form pockets thus formed, a plunger generates the inclined design of the top sides 24 of the blocks 20. Truncated-cone-shaped recesses in the plunger result in the molding of the knobs 27 on the top side 24 of the block 20. Furthermore, the plunger

creates a V-shaped notch in the area of the edge between front and top side 21, 24, resulting in a bevel 36 declining toward the front 21.

To obtain two individual blocks 20 from the double block 35, so-called gores 37 need to be knocked off sideways, which accrue as waste. Hence, the fronts 21 are after separation of the blocks 20 configured such that their center extension is flat while the side edges are arcuate. The recess in the bottom side 25 of each block 20 is molded using a drawing rail on a drawing plate. In molding the blocks 20, the drawing plate rests on the form board, i.e., between frame and form board. Upon removal of the drawing plate with the joined drawing rail and of the frame arranged loosely on the double block 35, several simultaneously formed double blocks 35 can usually be cured while sitting on the form board.

Following the manufacture of the individual blocks 20, they are stacked on so-called Euro-pallets 38. Fig. 10 gives an impression of the stack of blocks 20 arranged slightly spaced from one another. Their tiering is such the bottom side 25 of the top block 20 rests on the top side 24 of the bottom block, with complementing grooves 28 and knobs 27 meshing. To compensate for the inclinations caused by the top sides 24, a wooden strip 39, about 2 centimeters thick, is placed crosswise between top side and bottom side 24, 25 of the blocks 20.

With reference to the favorable embodiment of the block 20 in Fig. 1 and Fig. 2, its length amounts to 30 centimeters. Formed jointly by the knobs 27 and groove 28, the vertical plane 40 is spaced from the front 21 about 10 centimeters. The converging long sides 23 cause the width of the block 20, of about 25 centimeters on the front 21, to



decrease linearly toward the back 22 of 12 centimeters, each long side 23 forming with a vertical plane an acute angle of about  $23^\circ$ .

The grooves 28 are spaced 17.5 centimeters from one another. The height of the block 20, amounting to 15 centimeters at the front 21, decreases toward the back 22, thus assuming in this exemplary embodiment a value of 13 centimeters on the back 22. This equals an inclination of the top side 24 in relation to the bottom side 25 with an angle of inclination of about  $4^\circ$ . In this favorable embodiment, the groove 28 narrows from 4 centimeters on the bottom side 25 to 1.7 centimeters, its depth amounting to 2 centimeters. Resting with a diameter of 3.2 centimeters on the top side 24, the knobs 27 obtain a height of 1.5 centimeters, the diameter reducing as well to 1.5 centimeters. As a result, the blocks 20 used to construct the retaining wall 32 butt with their flat support surfaces, formed by the top sides 24 and bottom sides 25, parallel. The dimensions chosen for the groove 28 and the knobs 27 guarantee a nonsqueezing laying of the blocks 20 in constructing a curve.

#### List of References

	20	Block	31	Rounding
	21	Front	32	Retaining wall
20	22	Back	33	Substrate surface
	23	Long side	34	Concrete footer
	24	Top side	35	Double block
	25	Bottom side	36	Bevel
	26	Longitudinal centerline	37	Gore
25	27	Knob	38	Euro-pallet
	28	Groove	39	Wooden strip
	29	Flat center section	40	Vertical plane
	30	Arcuate end section		

## Claims

1. Concrete block for construction of retaining walls with one-sided backfill (soil side) using courses of tiered blocks, each featuring a front, a back facing the soil, opposing long sides, top side and bottom side, the top side and bottom side forming adjacent support surfaces, characterized in that at least one effective support surface of the top side and/or bottom side (24, 25) is tilted with respect to an imaginary horizontal plane.
2. Block according to claim 1, characterized in that the support surfaces of the block (20) are configured with a spacing between top side and bottom side (24, 25) which decreases toward the back (22) of the block (20).
3. Block according to claim 1 or 2, characterized in that the top side (24) of the block (20) forms a flat support surface sloping toward the back (22).
4. Block according to claim 1 as well as one or several of the further claims, characterized in that the top side (24) of the block (20) has an inclination of about 7 %.
5. Block, specifically according to claim 1, characterized in that the blocks (20) of the retaining wall (32) feature on their top side and bottom side (24, 25) mutually corresponding and mating projections (knobs 27) and recesses (grooves 28).
6. Block according to claim 5, characterized in that the projections are configured as knobs (27), specifically as two mutually spaced knobs (27), and the recess as a rectilinear groove (28).

7. Block according to claim 5 or 6, **characterized in that** the projections on the top side (24) are configured as truncated-cone-like knobs (27), and in that the recess in the bottom side (25) of the block (20) is configured as cross-sectionally trapezoidal groove (28), said groove extending rectilinearly from one long side (23) to the other long side (23).

8. Block according to claim 5 and one or several of the further claims, **characterized in that** the groove (28) and the knobs (27) are disposed in a common (vertical) plane (40).

9. Block according to claim 5 and one or several of the further claims, **characterized in that** the knobs (27) are arranged on the top side (24) of the block (20), spaced slightly from the long sides (23).

10. Block according to claim 5 and one or several of the further claims, **characterized in that** the knobs (27) are less high than the groove (28) is deep

11. Block, specifically according to claim 1, **characterized in that** the block (20) is configured with long sides (23) converging toward the back (22).

12. Block according to claim 11, **characterized in that** the long side (23) forms with a vertical plane an acute angle of about  $23^{\circ}$ .

13. Block, specifically according to claim 1 and one or several of the further claims, **characterized in that** the front (21) of the block (20) is formed in the center area by a flat center section (29) and in the bordering side areas by arcuate (rounded) end sections (30).

14. Block according to claim 1 and one or several of the further claims, **characterized in that** the block (20) features in the area between the front (21) and the top side (24) a bevel (36) sloping toward the front (21).

5 15. Retaining wall with one-sided soil backfill, composed of tiered blocks designed according to one or several of the claims 1 through 12, **characterized in that** all of the blocks (20) of the retaining wall (32) are laid, with the support surfaces sloping toward the soil side, such that the retaining wall (32) has in vertical section an arcuate or polygonal profile.

10

16. Retaining wall according to claim 15, **characterized in that** the bottom course of the blocks (20) rests on a concrete foundation (34) with a horizontal support surface (33).

15 17. Retaining wall, specifically according to claim 15 or 16, **characterized in that** the blocks (20) of the retaining wall (32) are tiered at an offset, such that one each projection (knob 27) of two adjacent blocks (20) engages the recess (groove 28) of the block (20) of an adjacent, specifically top course.



E 02 D 23/02 E

12

# Gebrauchsmuster

U1

DOC

(11) Rollennummer G 90 15 196.8

(51) Hauptklasse E04B 2/06

Nebenklasse(n) E04B 2/12 E02D 17/20

E04B ~~2/36~~ E04B ~~2/30~~

(22) Anmeldetag 05.11.90

(47) Eintragungstag 21.02.91

(43) Bekanntmachung  
im Patentblatt 04.04.91

OC  
(30) Pri 08.10.90 DE 90 13 987.9

(54) Bezeichnung des Gegenstandes  
Formstein aus Beton für die Erstellung von  
Stützmauern sowie Stützmauer

(71) Name und Wohnsitz des Inhabers  
SF-Vollverbundstein-Kooperation GmbH, 2820  
Bremen, DE

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters  
Bolte, E., Dipl.-Ing.; Möller, F., Dipl.-Ing.,  
2800 Bremen; Popp, E.,  
Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing. Dr. rer. pol.; Sajda,  
W., Dipl.-Phys.; Bohnenberger, J.,  
Dipl.-Ing. Dr. phil. nat.; Reinländer, C., Dipl.-Ing.  
Dr.-Ing., Pat.-Anwälte, 8000 München; Böckmann,  
C., Dr., Rechtsanw., 2800 Bremen

Meissner Bolte & Partner  
Bremen / München

Anmelderin:  
SF-Vollverbundstein-  
Kooperation GmbH  
Bremerhavener Heerstraße 40  
2820 Bremen 77

Patentanwälle - European Patent Attorneys  
Hans Meissner Dipl.-Ing. (bis 1980)  
Erich Bolte Dipl.-Ing.  
Friedrich Möller Dipl.-Ing.

Rechtsanwältin  
Dr. jur. Claudia Böckmann

Büro München / Munich Office:  
Patentanwälle - European Patent Attorneys  
Dr. Eugen Popp Dipl.-Ing.  
Wolf E. Sajda Dipl.-Phys.  
Dr. Johannes Bohnenberger Dipl.-Ing.  
Dr. Claus Reinländer Dipl.-Ing.

Anschrift / Address: Telefon: (04 21) 34 20 19  
Hollerallee 73 Telex: 2 46 157 meibo d  
D-2800 Bremen 1 Telefax: (04 21) 34 22 96

Ihr Zeichen  
Your ref.

Unser Zeichen  
Our ref.

SKO-278-DE

Datum  
Date 1. November 1990/4515

---

Formstein aus Beton für die Erstellung von  
Stützmauern sowie Stützmauer

---

B e s c h r e i b u n g :

- 1 Die Erfindung betrifft einen Formstein aus Beton für die  
Erstellung von Stützmauern mit einseitiger Erdreich-Hin-  
terfüllung (Erdseite) aus lagenweise übereinander angeord-  
neten Formsteinen, die jeweils eine Stirnseite, eine der  
5 Erdseite zugewandte Rückseite, gegenüberliegende Längs-  
seiten, Ober- und Unterseite aufweisen, wobei die Ober-  
und Unterseiten aneinanderliegende Auflagerflächen bilden.  
Weiterhin betrifft die Erfindung eine Stützmauer aus der-  
artigen Formsteinen.

1 Formsteine der hier angesprochenen Art sind bekannt aus  
der EP-B-0 191 908. Diese Formsteine sind dazu geeignet,  
Stützmauern mit einseitiger Erdreich-Hinterfüllung von  
5 großer Bauhöhe zu errichten. Es ist für einen die Baumaß-  
nahmen ausführenden Nichtfachmann (Laien) schwer zu beur-  
teilen, wann die maximale Bauhöhe der Stützmauer erreicht  
ist, bei der diese noch einen stabilen Zustand aufweist.  
Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß der bekannte Form-  
stein ein erhebliches Gewicht aufweist. Schließlich ist es  
10 nicht möglich, aus den bekannten Formsteinen Stützmauern  
mit einseitiger Erdreich-Hinterfüllung in horizontaler  
Richtung mit beliebiger Kurvenform ohne Zwischenräume in  
der luftseitigen Vorderfront derselben zu errichten, da  
diese Formsteine über eine quaderförmige Gestalt verfügen.

15 Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, einen von einem  
Laien zu verarbeitenden Formstein und eine aus mehreren  
dieser Formsteine gebildete Stützmauer mit einer zwangs-  
läufig begrenzten Maximalhöhe zu schaffen.

20 Ein Formstein zur Lösung dieses Problems ist dadurch ge-  
kennzeichnet, daß mindestens eine wirksame Auflagerfläche  
der Ober- und/oder Unterseite des Formsteins bezüglich  
einer gedachten horizontalen Ebene geneigt ausgebildet  
25 ist.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbeson-  
dere darin, daß die durch die Formsteine gebildete Stütz-  
mauer eine selbsttätige (automatische) Begrenzung in ihrer  
30 Bauhöhe erfährt. Erfindungsgemäß wird dies dadurch er-  
reicht, daß die Stützmauer bezüglich einer vertikalen  
Ebene eine Neigung aufweist, die durch jede weitere Lage  
von übereinandergesetzten Formsteinen vergrößert wird. Der  
Bau der Stützmauer beginnt mit einer untersten Lage von  
35 Formsteinen auf einem ebenen, horizontal liegenden Beton-  
fundament. Die mit der Höhe der Stützmauer anwachsende  
Neigung derselben begrenzt in augenscheinlicher Weise ins-  
besondere für einen Nichtfachmann die Höhe der Stützmauer.

1

Bei einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ergibt sich durch die Ebenheit der Auflagerflächen eine leichte Handhabbarkeit der Formsteine zur Bildung der Stützmauer. Durch den zur Rückseite sich allmählich verringernden Abstand zwischen der Ober- und Unterseite des Formsteins ist seine Rückseite eindeutig gekennzeichnet. Auch wird dem Laien dadurch der Bau einer Stützmauer aus den erfindungsgemäßen Formsteinen erleichtert.

10

Eine weitere vorteilhafte Wirkung geht von den miteinander korrespondierenden Vorsprüngen und einer Vertiefung der Formsteine aus. Die Vorsprünge eines Formsteins können leicht mit der Vertiefung eines weiteren Formsteins in Eingriff gebracht werden. Dadurch entsteht eine Arretierung, die ein Verschieben der Formsteine mindestens in Längsrichtung verhindert.

15

20

Vorteilhafterweise sind die Vorsprünge des Formsteins als Einzelvorsprünge, insbesondere als zwei im Abstand voneinander angeordnete Einzelvorsprünge, und die Vertiefung als geradlinige, quer zum Formstein durchgehende Nut ausgebildet. Durch diese Ausgestaltung ist es möglich, die Lagen von Formsteinen seitlich versetzt zueinander anzuordnen. Die Stützmauer erfährt somit eine erhöhte Stabilität. Darüber hinaus vergrößert sich der gestalterische Spielraum, die Stützmauer nach ästhetischen Gesichtspunkten zu errichten.

25

30

Durch ein weiteres Merkmal der Erfindung, nämlich zwei zur Rückseite hin zusammenlaufenden Längsseiten des Formsteins, wird die Erzeugung von Bögen, Kurven, abgerundeten Ecken etc. der Stützmauer ermöglicht. Das Verlegen der Formsteine erfolgt dabei zwangungsfrei. Das aus Stützmauer und Erdreich-Hinterfüllung zusammengesetzte Gebilde kann erfindungsgemäß in seitlicher Richtung konvex bzw. konkav ausgebildet sein. Die dadurch erreichte Variabilität in der Kurvenform der Stützmauer erweitert die gestalteri-

35



1        schen Möglichkeiten beim Bau derselben. Auch wird durch  
die zur Rückseite hin zusammenlaufenden Längsseiten das  
Gewicht der Formsteine verringert.

5        Erfindungsgemäß ist die Stirnseite derart ausgebildet, daß  
sie einen ebenen Mittelbereich und zwei seitliche abgerun-  
dete Endbereiche, die vorzugsweise bogenförmig ausgestal-  
tet sind, aufweist. Diese entstehen in einem Arbeits-  
schritt des Herstellungsprozesses durch Abschlagen  
10        sogenannter Zwickel. Durch die Ebenheit des Mittelstücks  
der Stirnseite wird nur an den Seitenbereichen derselben  
Abfall bei der Herstellung verursacht. Durch die damit ver-  
bundene Verringerung des Abfallaufkommens läßt sich der  
erfindungsgemäße Formstein wirtschaftlicher herstellen.  
15        Darüber hinaus ist die Ausbildung der Stirnseite den form-  
ästhetischen Wirkungen des Formsteins und der daraus gebil-  
deten Stützmauer zuträglich.

20        Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung  
dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. Es  
zeigen:

Fig. 1        eine Draufsicht eines Formsteins,

25        Fig. 2        eine Seitenansicht des Formsteins,

Fig. 3        eine Vorderansicht des Formsteins,

Fig. 4        eine Rückansicht des Formsteins,

30        Fig. 5        einen Querschnitt einer mit erfindungsgemäßen  
Formsteinen aufgebauten Stützmauer mit ein-  
seitiger Erdreich-Hinterfüllung,

35        Fig. 6        eine Draufsicht auf eine eine Kurve bildenden  
Lage von Formsteinen,

- 1      Fig. 7      eine Draufsicht einer einen Richtungswechsel  
                 vornehmenden Lage von Formsteinen,
- 5      Fig. 8      eine Draufsicht zweier übereinander angeord-  
                 neter Lagen von Formsteinen, die eine an der  
                 Stirnseite nach innen gewölbte Stützmauer  
                 ergeben,
- 10      Fig. 9      eine Draufsicht zweier übereinander angeord-  
                 neter Lagen von Formsteinen, die eine an der  
                 Stirnseite nach außen gewölbte Stützmauer  
                 ergeben,
- 15      Fig. 10      eine Seitenansicht der Formsteine auf einer  
                 Euro-Palette, und
- Fig. 11      eine Draufsicht eines doppelten, in Fertigung  
                 befindlichen Formsteins.

20  
V

25      Wie in Fig. 1 bis 4 dargestellt, weist der Formstein 20  
         eine Stirnseite 21, eine dem Erdreich zugewandte Rückseite  
         22 (Erdseite), zwei gegenüberliegende Längsseiten 23 sowie  
         eine Oberseite 24 und eine Unterseite 25 auf. Ober- und  
         Unterseite 24, 25 sind eben ausgeführt und dienen als Auf-  
         lagerflächen zur Erstellung einer Stützmauer.

30      Der Formstein 20 verfügt über zwei von der Stirnseite 21  
         hin zur Rückseite 22 konvergierende, ebene Längsseiten 23,  
         die bezüglich einer vertikalen Längsmittellebene 26 sym-  
         metrisch verlaufen. Der Formstein 20 erhält somit bei  
         Draufsicht ein trapezartiges Aussehen.

35      Es sind zwei Vorsprünge, nämlich zwei Noppen 27, auf der  
         Oberseite 24 angeordnet, die bezüglich der Längsmittel-  
         ebene 26 symmetrisch in der Nähe der Kanten zu den Längs-  
         seiten 23 angeordnet sind. Sie verfügen hier über eine  
         kegelstumpfförmige Gestalt: Alternativ können die Noppen  
         27 auch pyramidenstumpfförmig, zylindrisch oder in

1 sonstiger Weise ausgebildet sein.

Die gegenüberliegende Unterseite 25 enthält eine Vertiefung, die hier als durchgehende Nut 28 ausgebildet ist und sich geradlinig zwischen den Längsseiten 23 erstreckt. Die Nut 28 ist so geformt, nämlich im Querschnitt trapezförmig, daß die Noppen 27 eines zweiten Formsteins 20 in diese eingreifen können.

10 Die Stirnseite 21 des Formsteins 20 verfügt über einen ebenen Mittelabschnitt 29. Zu beiden Seiten des Mittelabschnitts 29 schließt sich nach außen hin ein bogenförmiger Endbereich 30 an.

15 Nach hinten sind die Formsteine 20 mit Abrundungen 31 versehen, die die Längsseiten 23 mit der Rückseite 22 verbinden.

20 Der Formstein 20 ist derart gestaltet, daß die Oberseite 24 bezüglich der Unterseite 25 geneigt verläuft, und zwar zur Rückseite 22 hin schräg abfallend.

25 Die Formsteine 20 ergeben, wenn sie lagenweise übereinandergesetzt sind, wobei Ober- und Unterseiten 24, 25 als Auflagerflächen dienen, eine geneigte Stützmauer 32, die gemäß Fig. 5 dazu geeignet ist, eine obere Ebene gegenüber einer unteren Ebene zu verbinden und gegebenenfalls abzustützen. Dazu werden die Formsteine 20 folgendermaßen verbaut:

30 Die unterste Lage von Formsteinen 20 liegt auf einem ebenen, eine horizontale Stützfläche 33 bildenden Untergrund, insbesondere ein (Beton-)Fundament 34 auf. Durch die geneigten Oberseiten 24 der Formsteine 20 erfährt die Stützmauer 32 mit jeder weiteren Lage von Formsteinen 20 eine größere Neigung zur Rückseite 22 der Formsteine 20 hin. In diesem Ausführungsbeispiel werden die Rückseiten 22 mit Erde hinterfüllt, die Stirnseiten 21 dagegen sind

der Luft zugekehrt. Aus der mit wachsender Höhe zunehmenden Neigung der Stützmauer 32 resultiert eine "natürliche" Höhenbegrenzung, die insbesondere für einen Laien einen Anhaltspunkt für das Erreichen der maximalen Höhe gibt.

Das Verrutschen entlang der Längsmittlebene 26 wird durch das Ineinandergreifen der korrespondierenden Noppen 27 und Nuten 28 der unterschiedlichen Lagen von Formsteinen 20 verhindert.

Durch die zur Rückseite des Formsteins 20 hin zusammenlaufenden Längsseiten 23 ist die Stützmauer 32 dazu geeignet, in längsseitiger Richtung einen kurvenförmigen Verlauf anzunehmen. In Fig. 6 ermöglichen vier benachbarte Formsteine 20 die Bildung eines Bogens mit einem Zentriwinkel von annähernd  $90^{\circ}$ . Der Radius des Bogen beträgt hierbei ca. 65 mm, ist also relativ klein. Die Längsseiten 23 der benachbarten Formsteine 20 liegen dabei annähernd aneinander, ohne daß die Vorderfront der Stützmauer 32, gebildet durch die Stirnseiten 21 der benachbarten Formsteine 20, Öffnungen bzw. Spalte aufweisen. In Fig. 7 ist eine sowohl konkav als auch konvex verlaufende Stützmauer 32 mit einseitiger Erdreich-Hinterfüllung dargestellt. In Abhängigkeit vom Grad der Wölbung verändert sich der Öffnungswinkel, der durch zwei sich im Bereich zur Stirnseite 21 schneidenden Längsseiten 23 benachbarter Formsteine 20 gebildet wird. Der maximale Öffnungswinkel beträgt etwa  $45^{\circ}$ . Die durch die Stirnseiten 23 gebildete Vorderfront der Stützmauer 32 weist trotz Wölbung in verschiedenen Richtungen keinen Zwischenraum bzw. Spalt auf.

Durch die entsprechende Ausgestaltung der miteinander korrespondierenden Noppen 27 und Nut 28 ist es auch möglich, die Lagen von Formsteinen 20 versetzt zueinander anzuordnen. Dabei werden die Formsteine 20 derart übereinandergelegt, daß die Nut 28 des oberen mit je einer Noppe 27 zweier unterer Formsteine 20 in Eingriff steht. In Fig. 8 sowie in Fig. 9 sind sowohl die konvexe als auch die kon-

1 kave Formgestaltung der Stützmauer 32 mit versetzten Lagen  
von Formsteinen 20 dargestellt. Daraus wird deutlich, daß  
die Formsteine 20 sich auch bei bogenförmiger Stützmauer  
32 mit Versatz verlegen lassen.

5 Zur Herstellung der beschriebenen Formsteine 20 wird ein  
auf einer (oberen) brettförmigen Unterlage (Formbrett) auf-  
gesetzter Rahmen verwandt. Der Rahmen ist so gebildet, daß  
sich hieraus ein Doppel-Formstein 35 bilden läßt. Die sich  
10 daraus ergebenden zwei Formsteine 20 liegen gemäß Fig. 11  
mit den Stirnseiten 21 aneinander. Ein mit zwei schräg-  
liegenden Druckflächen versehener Stempel, der in den  
Rahmen bzw. in die gebildeten Formnester eingebracht wird,  
erzeugt die geneigte Ausführung der Oberseiten 24 von den  
15 Formsteinen 20. Kegelstumpfförmige Ausbuchtungen im  
Stempel bewirken das Ausformen der Noppen 27 an der Ober-  
seite 24 des Formsteins 20. Darüber hinaus erzeugt der  
Stempel eine V-förmige Kerbe im Bereich der Kante zwischen  
Stirn- und Oberseite 21, 24, die zu einer zur Stirnseite  
20 21 abfallenden Abschrägung 36 führt.

Um aus dem Doppel-Formstein 35 zwei einzelne Formsteine 20  
zu erhalten, müssen seitlich sogenannte Zwickel 37 abge-  
schlagen werden, die als Abfall anfallen. Somit sind die  
25 Stirnseiten 21 nach Trennung der Formsteine 20 voneinander  
derart ausgebildet, daß sie in der Mitte eben und an den  
seitlichen Rändern bogenförmig verlaufen. Die Vertiefung  
an der Unterseite 25 jedes Formsteins 20 wird mittels  
einer Ziehschiene auf einem Ziehblech ausgeformt. Das Zieh-  
30 blech liegt zum Formen der Formsteine 20 auf dem Form-  
brett, also zwischen Rahmen und Formbrett. Nach Entfernen  
des mit Ziehschiene verbundenen Ziehblechs und des lose am  
Doppel-Formstein 35 angebrachten Rahmens können üblicher-  
weise mehrere gleichzeitig gebildete Doppel-Formsteine 35  
35 auf dem Formbrett liegend abgebunden bzw. ausgehärtet  
werden.

1 Nach der Herstellung der einzelnen Formsteine 20 werden  
diese auf sogenannten Euro-Paletten 38 gelagert. Fig. 10  
verschafft einen Eindruck von den in einem geringen Ab-  
stand voneinander angeordneten Stapel von Formsteinen 20.  
5 Diese sind derart übereinander angeordnet, daß sich die  
Unterseite 25 des oberen Formsteins 20 auf der Oberseite  
24 des unteren befindet, wobei die korrespondierenden  
Nuten 28 und Noppen 27 ineinandergreifen. Zum Ausgleich  
der durch die Oberseiten 24 hervorgerufenen Neigungen wird  
10 eine Holzleiste 39, etwa 2 cm dick, quer zwischen Ober-  
und Unterseite 24, 25 der Formsteine 20 gesetzt.

Bezug nehmend auf die vorteilhafte Ausführung des Form-  
steins 20 in Fig. 1 und 2 beträgt seine Länge 30 cm. Die  
15 durch Noppen 27 und Nut 28 gemeinsam gebildete vertikale  
Ebene 40 hat einen Abstand zur Stirnseite 21 von etwa  
10 cm. Die konvergierenden Längsseiten 23 bewirken, daß  
die Breite des Formsteins 20 von etwa 25 cm an der Stirn-  
seite 21 linear bis zur Rückseite 22 mit 12 cm abnimmt,  
20 wobei jede Längsseite 23 mit einer vertikalen Ebene einen  
spitzen Winkel von ca.  $23^{\circ}$  bildet.

Der Abstand der Nuten 28 voneinander beträgt 17,5 cm. Die  
Höhe des Formsteins 20, die an der Stirnseite 21 15 cm  
25 beträgt, nimmt zur Rückseite 22 hin ab, so daß sie in  
diesem Ausführungsbeispiel an der Rückseite 22 einen Wert  
von 13 cm aufweist. Dies entspricht einer Neigung der Ober-  
seite 24 bezüglich der Unterseite 25 mit einem Neigungs-  
winkel von etwa  $4^{\circ}$ . In dieser vorteilhaften Ausführung  
30 verschmälert sich die Nut 28 von 4 cm an der Unterseite 25  
zu 1,7 cm, wobei die Tiefe derselben 2 cm beträgt. Die mit  
einem Durchmesser von 3,2 cm auf der Oberseite 24 auf-  
liegenden Noppen 27 erhalten eine Höhe von 1,5 cm, wobei  
sich der Durchmesser ebenfalls auf 1,5 cm verringert, so  
35 daß zur Bildung der Stützmauer 33 die Formsteine 20 mit  
ihren ebenen Auflagerflächen, gebildet durch die Ober-  
seiten 24 und Unterseiten 25, parallel aneinanderliegen.  
Durch die gewählten Abmessungen der Nut 28 sowie der

Noppen 27 ist eine zwängungsfreie Verlegung der Formsteine  
20 zum Zwecke des Kurvenbaus gewährleistet.

1

?

5

10

15

20

25

30

35

Anmelderin:

SF-Vollverbundstein-  
Kooperation GmbH  
Bremerhavener Heerstraße 40  
2820 Bremen 77

1. November 1990/4515

SKO-278-DE

Bezugszeichenliste:

- 20 Formstein
- 21 Stirnseite
- 22 Rückseite
- 23 Längsseite
- 24 Oberseite
- 25 Unterseite
- 26 Längsmittlebene
- 27 Noppe
- 28 Nut
- 29 ebenes Mittelstück
- 30 bogenförmiger Endbereich
- 31 Abrundung
- 32 Stützmauer
- 33 horizontale Stützfläche
- 34 Betonfundament
- 35 Doppel-Formstein
- 36 Abschrägung
- 37 Zwickel
- 38 Euro-Palette
- 39 Holzleiste
- 40 vertikale Ebene



Anmelderin:  
SF-Vollverbundstein-  
Kooperation GmbH  
Bremerhavener Heerstraße 40  
2820 Bremen 77

Patentanwälte · European Patent Attorneys  
Hans Meissner Dipl.-Ing. (bis 1980)  
Erich Bolte Dipl.-Ing.  
Friedrich Möller Dipl.-Ing.

Rechtsanwältin  
Dr. jur. Claudia Böckmann

Büro München / Munich Office:  
Patentanwälte · European Patent Attorneys  
Dr. Eugen Popp Dipl.-Ing.  
Wolf E. Sajda Dipl.-Phys.  
Dr. Johannes Bohnenberger Dipl.-Ing.  
Dr. Claus Reinländer Dipl.-Ing.

Anschrift / Address:	Telefon: (04 21) 34 20 19
Hollerallee 73	Telex: 2 46 157 meibo d
D-2800 Bremen 1	Telefax: (04 21) 34 22 96

Ihr Zeichen  
Your ref.

Unser Zeichen  
Our ref.

SK0-278-DE

Datum  
Date 1. November 1990/4515

---

Formstein aus Beton für die Erstellung von  
Stützmauern sowie Stützmauer

---

A n s p r ü c h e :

- 1 1. Formstein aus Beton für die Erstellung einer Stütz-  
mauer mit einseitiger Erdreich-Hinterfüllung (Erdseite)  
aus lagenweise übereinander angeordneten Formsteinen, die  
jeweils eine Stirnseite, eine der Erdseite zugewandte Rück-  
5 seite, gegenüberliegende Längsseiten, Ober- und Unterseite  
aufweisen, wobei die Ober- und Unterseiten aneinander-  
liegende Auflagerflächen bilden, d a d u r c h g e -  
k e n n z e i c h n e t , daß mindestens eine wirksame  
Auflagerfläche der Ober- und/oder Unterseite (24, 25) be-  
10 züglich einer gedachten horizontalen Ebene geneigt ausge-  
bildet ist.

1        2.        Formstein nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,  
daß die Auflagerflächen des Formsteins (20) mit einem zur  
Rückseite (22) des Formsteins (20) abnehmenden Abstand  
zwischen Ober- und Unterseite (24, 25) ausgebildet sind.

5        3.        Formstein nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß die Oberseite (24) des Formsteins (20) eine  
zur Rückseite (22) schräg abfallende ebene Auflagerfläche  
bildet.

10       4.        Formstein nach Anspruch 1 sowie einem oder mehreren  
der weiteren Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die  
Oberseite (24) des Formsteins (20) eine Neigung von ca.  
7 % aufweist.

15       5.        Formstein, insbesondere nach Anspruch 1, dadurch ge-  
kennzeichnet, daß die Formsteine (20) der Stützmauer (32)  
an Ober- und Unterseite (24, 25) miteinander korrespon-  
dierende und zueinander passende Vorsprünge (Noppen 27)  
20       und Vertiefungen (Nuten 28) aufweisen.

25       6.        Formstein nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet,  
daß die Vorsprünge als Noppen (27) ausgebildet sind, ins-  
besondere als zwei im Abstand voneinander angeordnete  
Noppen (27), und die Vertiefung als geradlinige Nut (28)  
ausgebildet ist.

30       7.        Formstein nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß die Vorsprünge an der Oberseite (24) als  
kegelstumpffartige Noppen (27) ausgebildet sind und daß die  
Vertiefung an der Unterseite (25) des Formsteins (20) als  
im Querschnitt trapezförmig gestaltete Nut (28) ausge-  
bildet ist, wobei diese sich geradlinig von einer Längs-  
seite (23) zur anderen Längsseite (23) erstreckt.

35       8.        Formstein nach Anspruch 5 sowie einem oder mehreren  
der weiteren Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die  
Nut (28) und die Noppen (27) in einer gemeinsamen (ver-

1        tikalen) Ebene (40) liegen.

5        9.        Formstein nach Anspruch 5 sowie einem oder mehreren der weiteren Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Noppen (27) auf der Oberseite (24) des Formsteins (20) mit geringem Abstand zu den Längsseiten (23) angeordnet sind.

10       10.       Formstein nach Anspruch 5 sowie einem oder mehreren der weiteren Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Noppen (27) weniger hoch sind als die Nut (28) tief.

15       11.       Formstein, insbesondere nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Formstein (20) mit zur Rückseite (22) hin konvergierenden Längsseiten (23) ausgebildet ist.

12.       Formstein nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Längsseite (23) zu einer vertikalen Ebene einen spitzen Winkel von etwa  $23^{\circ}$  bildet.

20       13.       Formstein, insbesondere nach Anspruch 1 sowie einem oder mehreren der weiteren Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Stirnseite (21) des Formsteins (20) im mittleren Bereich durch einen ebenen Mittelabschnitt (29) und in den daran anschließenden Seitenbereichen durch bogenförmige (abgerundete) Endbereiche (30) ausgebildet ist.

25       14.       Formstein nach Anspruch 1 sowie einem oder mehreren der weiteren Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Formstein (20) im Bereich zwischen Stirnseite (21) und Oberseite (24) eine zur Stirnseite (21) abfallende Abschrägung (36) aufweist.

30       15.       Stützmauer mit einseitiger Erdreich-Hinterfüllung aus lagenweise übereinander angeordneten Formsteinen in der Ausführung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß alle Formsteine (20) der Stützmauer (32) mit zur Erdseite schräg abfallenden Auflagerflächen derart verlegt sind, daß die Stützmauer

1 (32) im Vertikalschnitt ein bogenförmiges bzw. polygonartiges Profil aufweist.

5 16. Stützmauer nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die unterste Lage der Formsteine (20) auf einem Betonfundament (34) mit horizontaler Stützfläche (33) aufliegt.

10 17. Stützmauer, insbesondere nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Formsteine (20) der Stützmauer (32) derart lagenweise versetzt zueinander angeordnet sind, daß je ein Vorsprung (Noppen 27) zweier benachbarter Formsteine (20) in die Vertiefung (Nut 28) des Formsteins (20) einer benachbarten, insbesondere oberen, Lage eingreift.

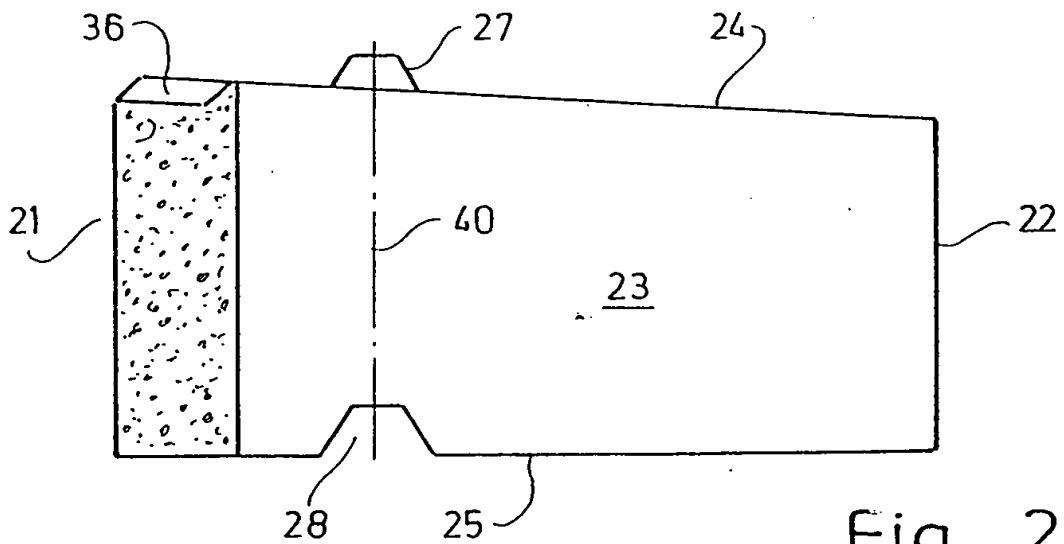
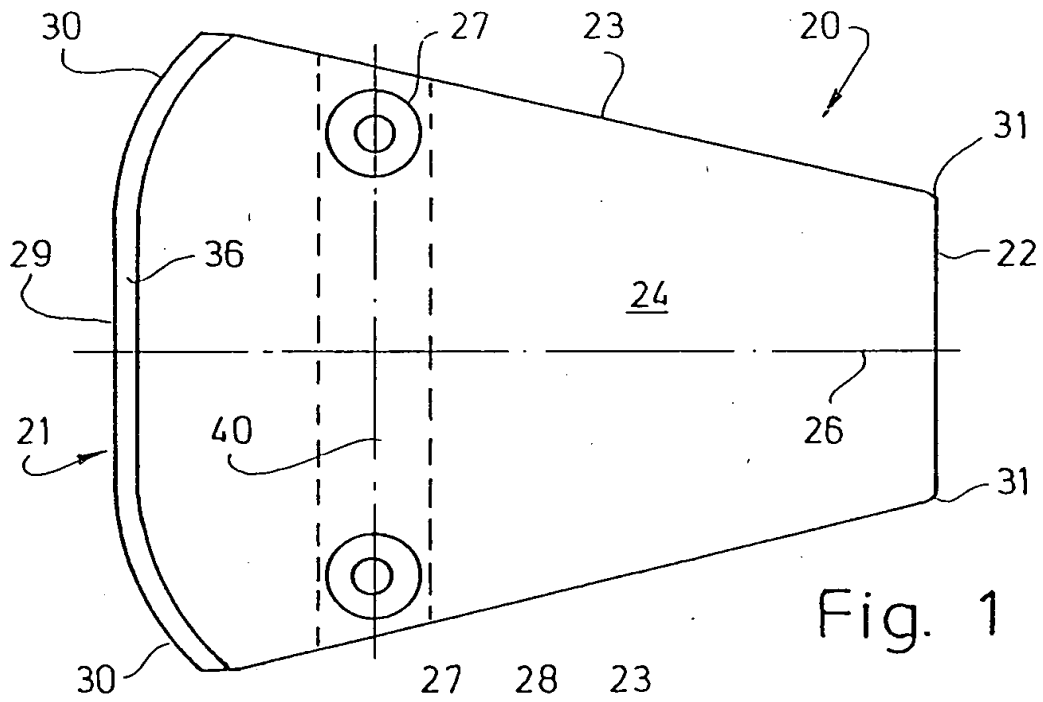
15

20

25

30

35



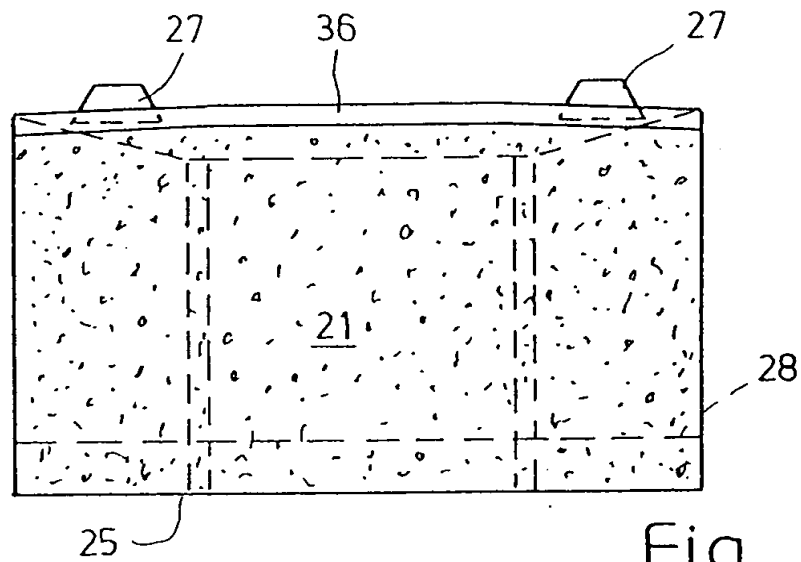


Fig. 3

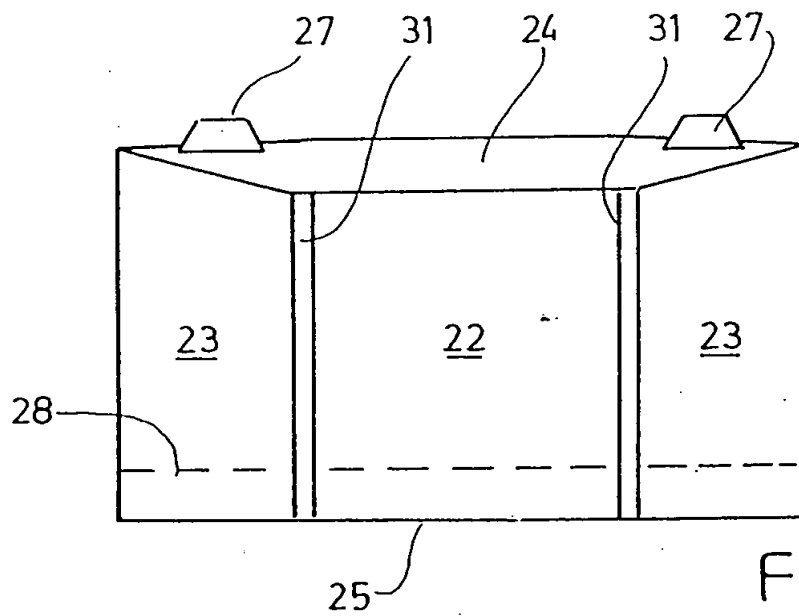


Fig. 4

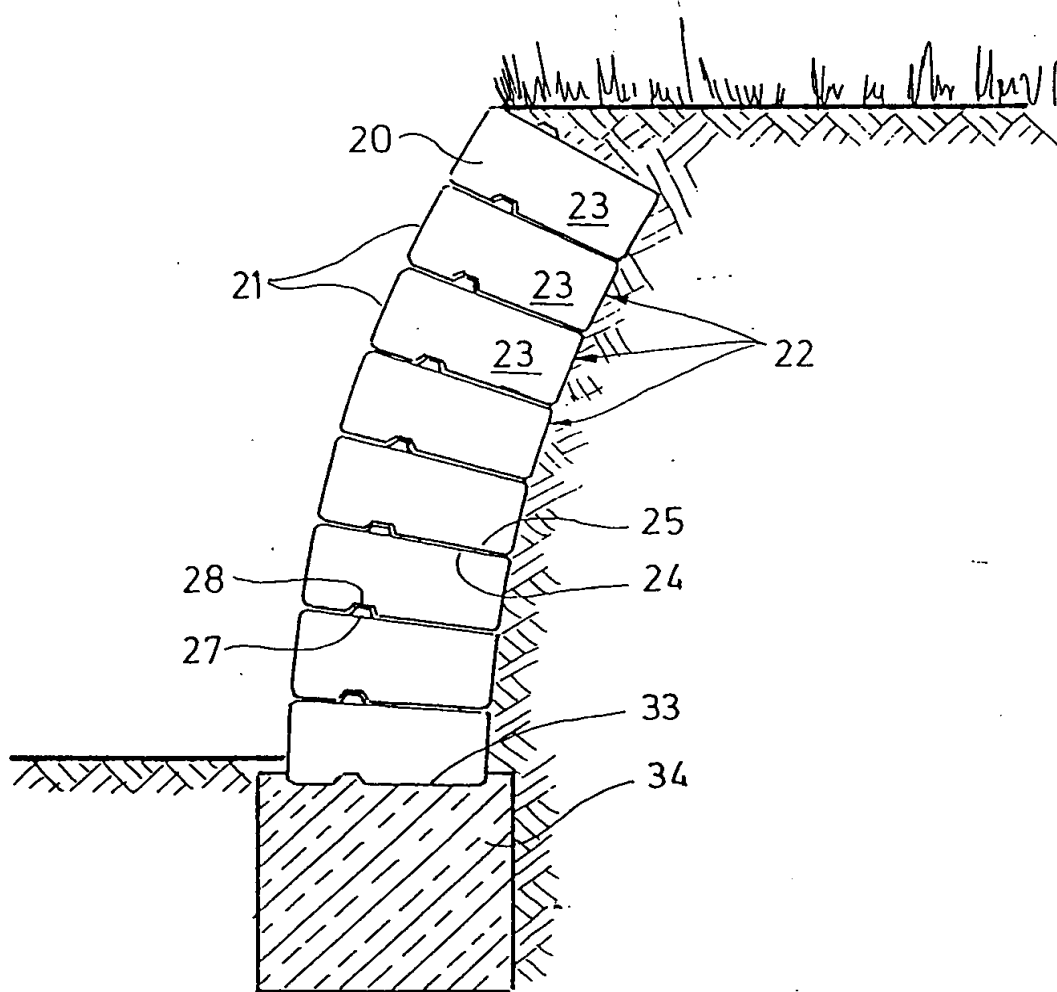


Fig. 5

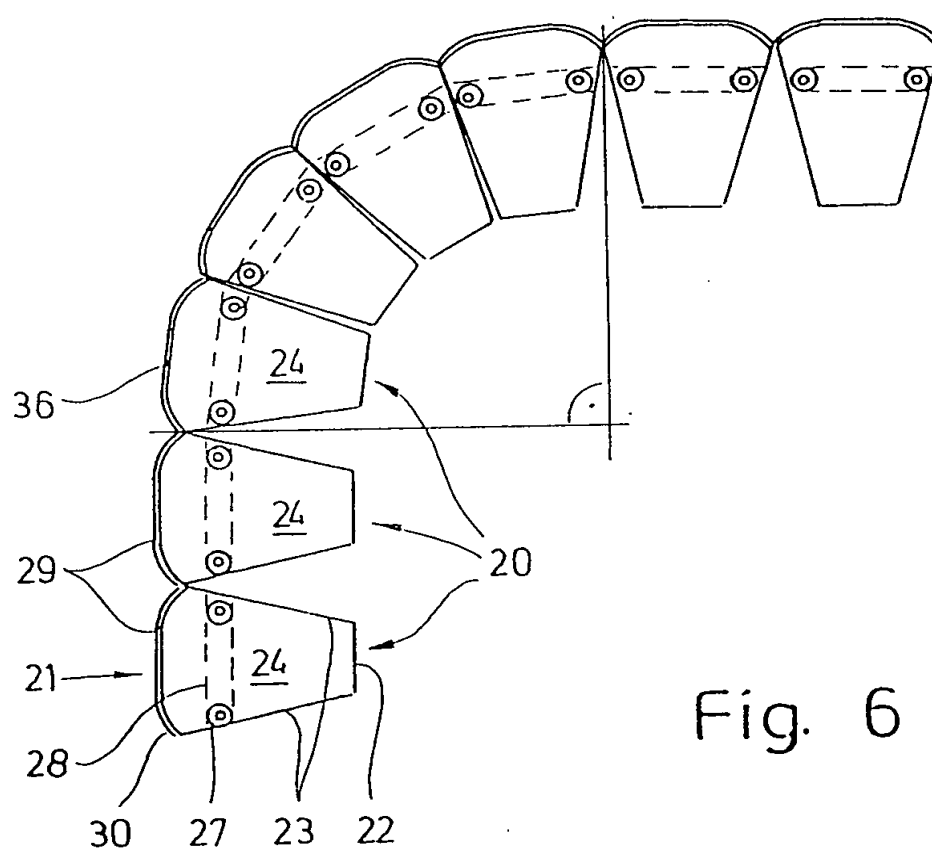


Fig. 6



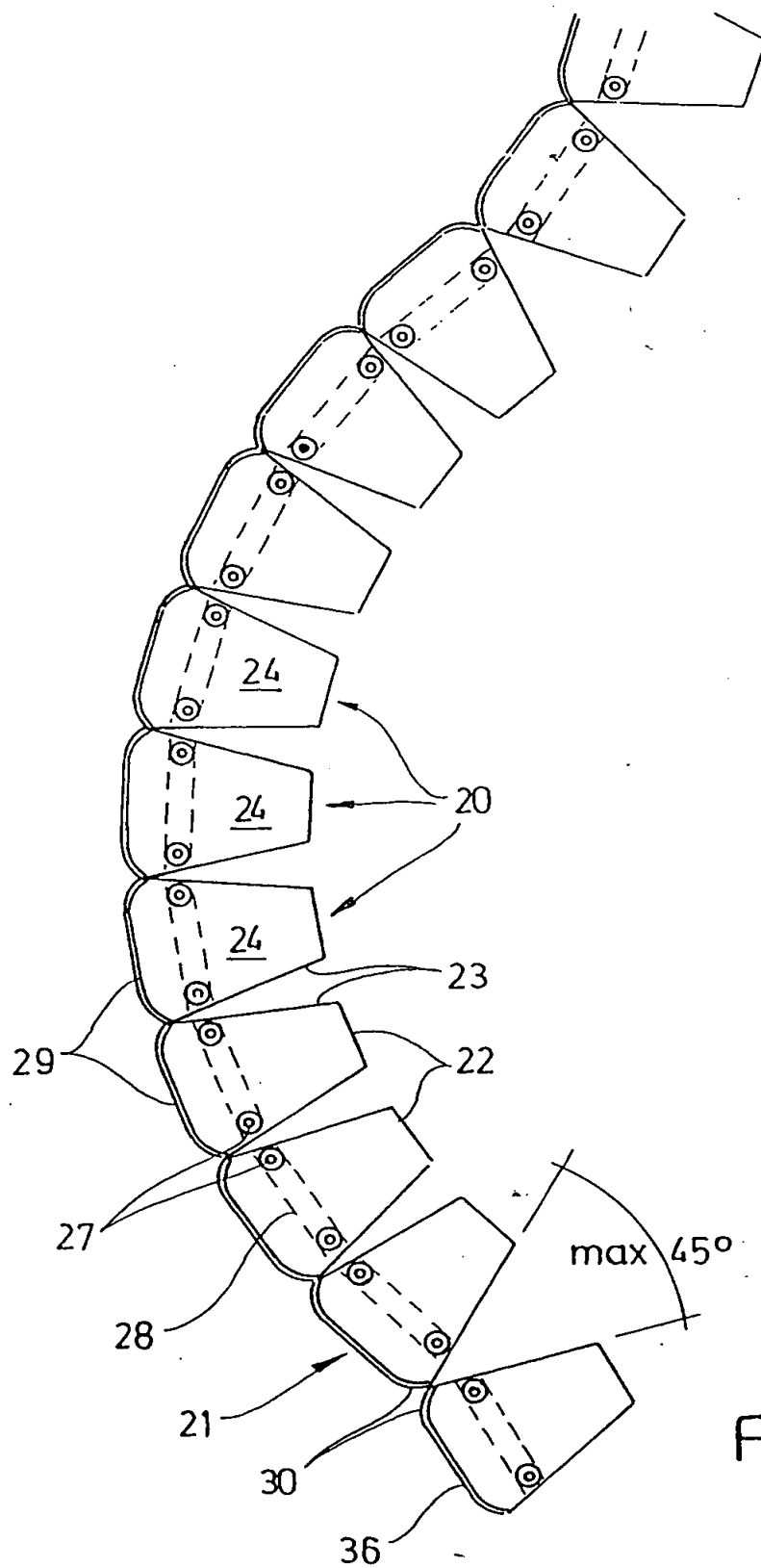


Fig. 7

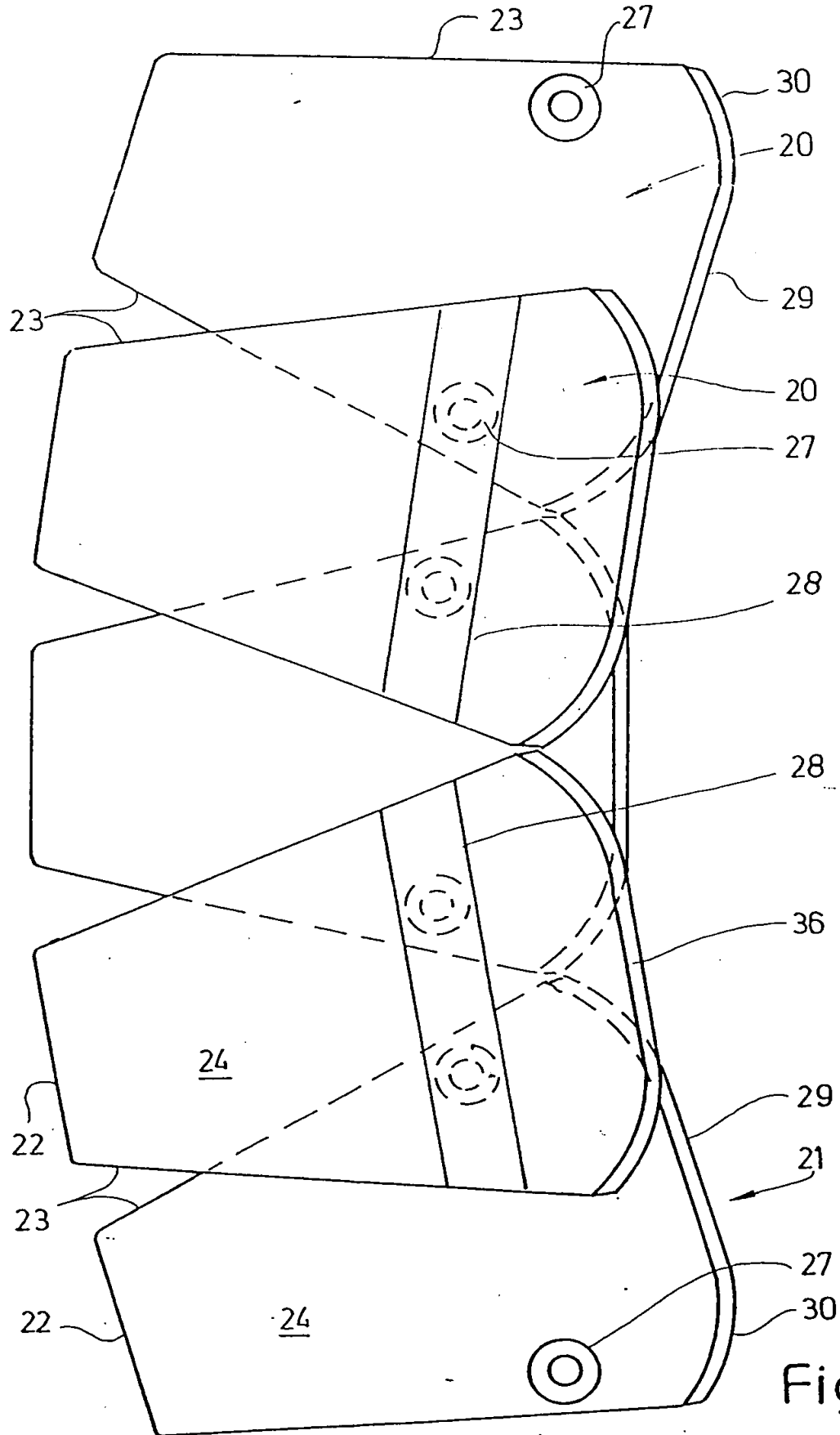


Fig. 8

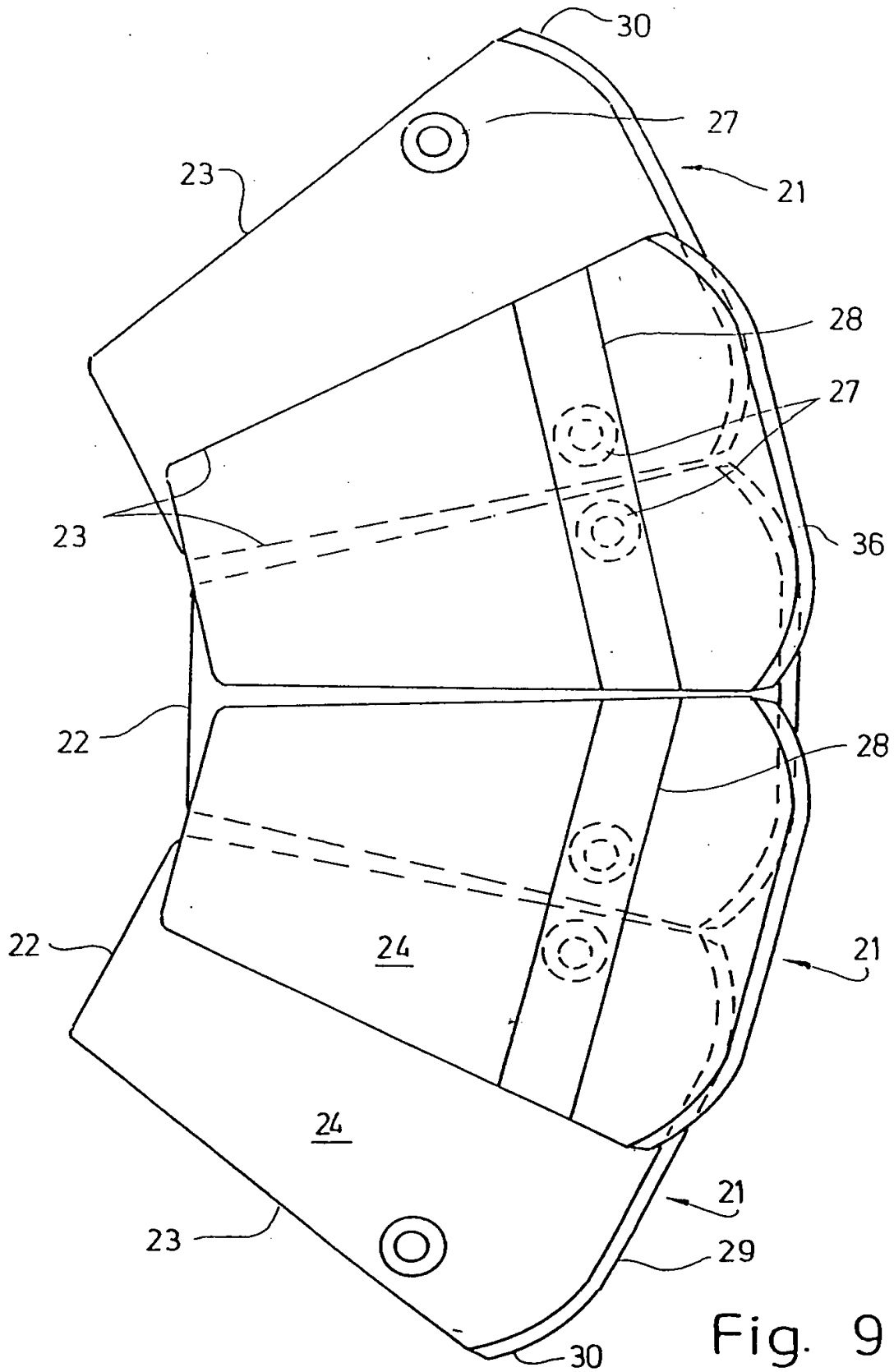


Fig. 9

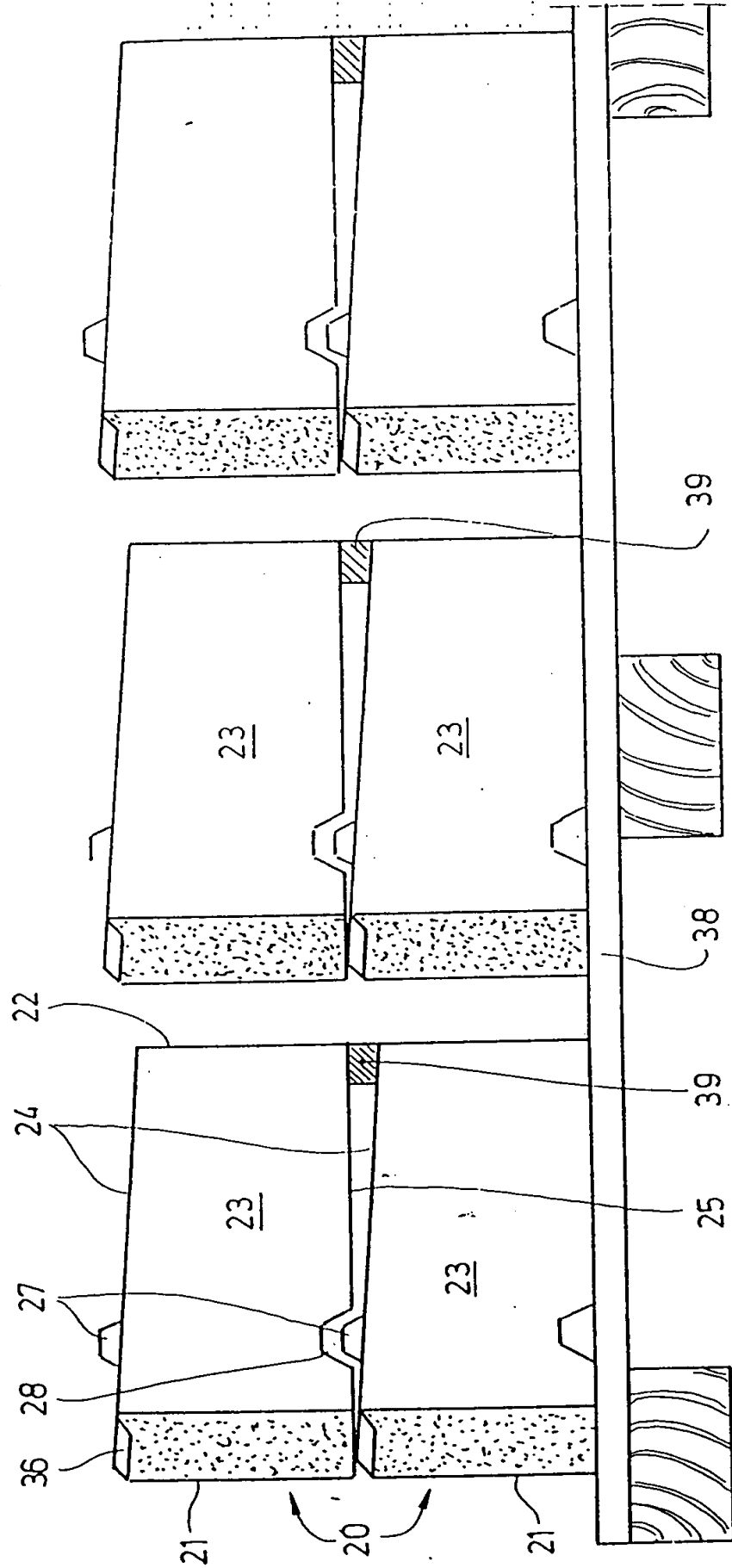


Fig. 10

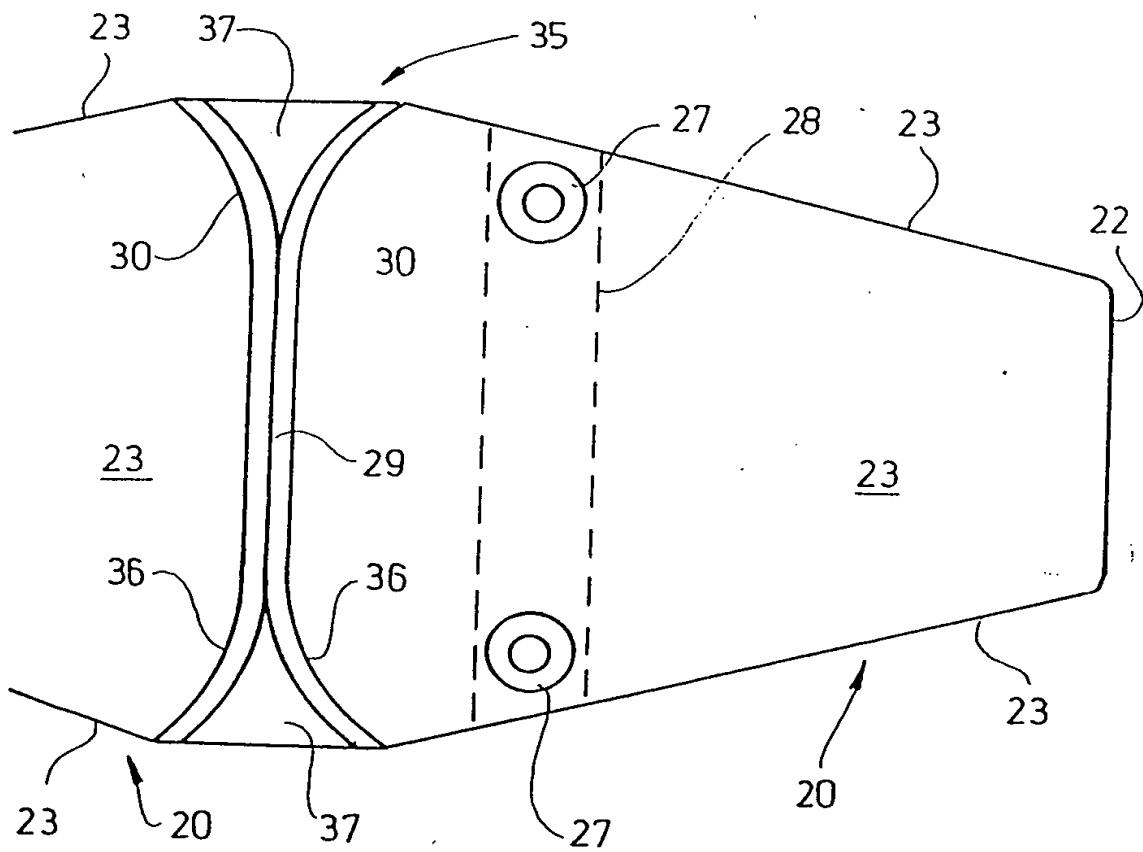


Fig. 11